Münster 1935 No 66 Med DiSS

Aus dem Pharmakologischen Institut
der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster / Westf.
Direktor: Prof. Dr. med. et phil. H. Freund

Ueber den Einfluss der Purinabkömmlinge Coffein, Theobromin und Theocin auf die Sauerstoffzehrung überlebenden Gewebes

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der zahnärztlichen Doktorwürde der
Hohen Medizinischen Fakultät der Westfälischen
Wilhelms-Universität Münster (Westf.)

Vorgelegt von

Heinz Goldlücke

Zahnarzt

aus Herford / Westf.

1934

Druckausführung Buchdruckerei Franz Grube, Werne a. d. Lippe

Dekan: Prof. Dr. Klinge

Referent : Privatdozent Dr. med. et phil. W. Haarmann

Korreferent: Prof. Dr. med. et phil. H. Freund

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster i. W.

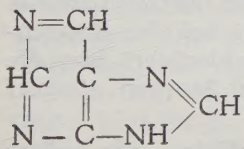
Meiner lieben Mutter!

Digitized by the Internet Archive
in 2026

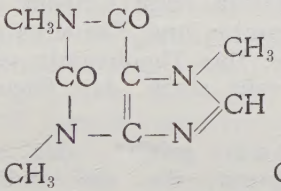
https://archive.org/details/IA41547224_0160

Ueber den Einfluß der Purinabkömmlinge Coffein, Theobromin und Theocin auf die Sauerstoffzehrung überlebenden Gewebes.

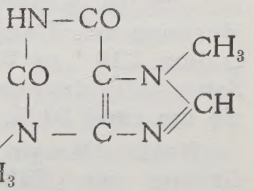
Eine Reihe von Arbeiten aus dem hiesigen Pharmakologischen Institut haben Untersuchungen der Stoffwechselwirkung der drei Purinabkömmlinge Coffein, Theobromin und Theocin zum Gegenstand. Fischer[1]) und M. Becker[2]) untersuchten die durch die Purine hervorgerufenen Veränderungen des anaeroben Kohlenhydratabbaus im Gewebe, Tetenberg[3]) den Einfluß der drei Verbindungen auf die Dehydrierungsvorgänge im Gewebe. Eine Arbeit von Meister[4]) behandelt den Phosphatstoffwechsel. In der vorliegenden Arbeit soll die Einwirkung der drei Purine auf eine Reihe der wichtigsten biologischen Oxydationsvorgänge in der bekannten Warburg'schen Anordnung geprüft werden. Untersucht wurden 1. das Coffein (Trimethylxanthin), 2. das Theobromin (Dimethylxanthin) und 3. das Theocin (Theophylin = Dimenthylxanthin). Verwandt wurden Doppelsalze der Verbindungen mit Natriumacetat. Die Konstitution der Verbindungen ist aus den folgenden Formeln ersichtlich:



Purin

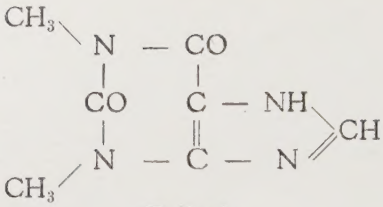


Coffein
1,3,7 — Trimethyl-
2,6 dioxypurin



Theobromin
3,7 — Dimethyl-
2,6 — dioxypurin

[1]) Fischer: Inaugural-Dissertation, Münster, 1932.
[2]) M. Becker: ebenda 1933.
[3]) Tetenberg: ebenda 1934.
[4]) Meister: ebenda 1934.



Theocin
1,3 — Dimethyl-
2,6 — dioxypurin

Die Konzentrationen der Purine in den Versuchen ist in den Tabellen vermerkt.

Versuchsserie I.

Tabelle 1 gibt die Versuchsergebnisse wieder, wie sie mit frischer Skelettmuskulatur vom Frosch ohne weiteren Zusatz von Brennstoffen erhalten wurden.

Alle drei Verbindungen steigern in gewissen Konzentrationen die Sauerstoffatmung des Gewebes. Das Coffein maximal bei einer Konzentration von 1.10^{-4}, Theobromin bei 1.10^{-7}, das Theocin bei 1.10^{-3}. Alle übrigen Konzentrationen lassen die Sauerstoffatmung unbeeinflußt oder setzen sie z. T. erheblich herab. Der Verlauf der Wirkungskurve der drei Purine ist grundverschieden. Beim Coffein steigt die Wirkung bis zur Konzentration 1.10^{-4} an, beim Theobromin dagegen steigern nur die niedrigen Konzentrationen, die höheren hemmen. Das Maximum der Hemmung liegt hier bei 1.10^{-3}. Die Grundwirkung des Theobromins ist eine Hemmung der Gewebsatmung. Die stärkste Hemmung erfolgt bei 1.10^{-4}, der maximal steigernden Konzentration beim Coffein. Eine antagonistische Wirkung des Theobromins und Theocins tritt bei der Konzentration 1.10^{-3} zu Tage. Das Theobromin verschlechtert hier die Sauerstoffaufnahme sehr stark, das Theocin dagegen steigert sie um rund 50 %.

Nach Meyerhof gehört das Coffein zu einer Gruppe von Substanzen, die auf indirektem Wege, und zwar durch Auslösung einer vermehrten Milchsäurebildung die Atmung anregen soll, und zwar soll das Coffein in 0,15%iger Lösung die Muskelatmung auf das achtfache erhöhen. Diese Versuche Meyerhof's konnten in eigenen Versuchen nicht bestätigt werden. In 0,1%iger Lösung steigert das Coffein die Muskelatmung nur ganz minimal. Daß die Deutung der gesteigerten Muskelatmung durch Coffein nicht auf vermehrte Milchsäurebildung zurückgeführt werden kann, geht aus einer Arbeit

von Fischer[5]) aus dem hiesigen Institut hervor. Das Coffein steigert die Milchsäurebildung im Muskelgewebe nicht, sondern setzt sie sogar erheblich herab.

Tabelle 1.
Skelettmuskel (Frosch) : ohne Zusatz.

Purine	cmm 0_2 pro g und Std. Konzentration						0_2: % v. Kontrollversuch Konzentration				
	0,0	1.10^{-7}	1.10^{-6}	1.10^{-5}	1.10^{-4}	1.10^{-3}	1.10^{-7}	1.10^{-6}	1.10^{-5}	1.10^{-4}	1.10^{-3}
Coffein	281	273	305	303	332	289	97	108	108	118	103
	315	286	331	334	349	322	91	105	106	111	102
Theobromin	259	316	293	255	233	192	122	113	99	91	74
	232	278	255	216	128	105	120	110	93	55	45
Theocin	282	252	252	244	167	449	90	90	87	59	159
	275	251	260	245	186	390	91	95	89	68	142

Versuchsserie II.

Der Einfluß der drei Purine auf die Sauerstoffzehrung von Lebergewebe gibt ein anderes Wirkungsbild wie bei Skelettmuskelgewebe. Die Versuchsergebnisse sind aus Tabelle 2 zu ersehen.

Im Gegensatz zum Skelettmuskel überwiegt bei Lebergewebe die fördernde Wirkung der drei Gifte auf die Sauerstoffaufnahme. Die maximale Steigerung liegt für die drei Stoffe einheitlich bei der Konzentration von 1.10^{-4}. Das Theobromin und Theocin sind dem Coffein überlegen. Die Steigerungen betragen hier bis zu 50 %. Lebern von artverschiedenen Tieren verhalten sich prinzipiell gleich, wenn auch in quantitativer Hinsicht erhebliche Unterschiede bestehen. Auffällig ist, daß das Coffein in stärkeren Verdünnungen die Leberatmung wenn auch nur unwesentlich herabgesetzt.

Vergleicht man den Einfluß der drei Purine auf die Sauerstoffatmung von Skelettmuskulatur und Leber miteinander, so ersieht man, daß lediglich das Coffein bei den beiden Organen die gleiche Wirkung zeigt. Beim Theobromin und Theocin dagegen verhält sich die Leber- und

[5]) L. Fischer: Dissertation, Münster, 1932.

Muskelatmung antagonistisch. Bei einer Theocinkonzentration von 1.10^{-4} wird z. B. die Sauerstoffzehrung von Muskelgewebe maximal verschlechtert, bei Lebergewebe dagegen maximal verbessert. Weitere Unterschiede sind aus den Tabellen zu ersehen.

Tabelle 2.

Leber : ohne Zusatz.

Purine	cmm O_2 pro g und Std. Konzentration						O_2: % v. Kontrollversuch Konzentration					Versuchstier
	0,0	1.10^{-7}	1.10^{-6}	1.10^{-5}	1.10^{-4}	1.10^{-3}	1.10^{-7}	1.10^{-6}	1.10^{-5}	1.10^{-4}	1.10^{-3}	
Coffein	172	204	159	199	217	208	118	92	116	126	121	Hund
	263	241	250	276	292	250	92	95	105	111	95	Meerschw.
Theobromin	177	207	236	248	254	212	117	133	140	144	120	Hund
	333	396	439	436	482	348	119	132	131	145	105	Kaninchen
Theocin	186	197	203	230	292	250	106	109	124	157	134	Hund
	252	268	262	278	266	236	106	104	110	106	94	Meerschw.
	323	358	367	386	447	402	111	114	120	138	124	Kaninchen

Versuchsserie III.

Die folgenden Versuche behandeln den Einfluß der Purine auf die Oxydation der Milchsäure, die in üblicher Weise durch Zusatz von Natriumlaktat zum Gewebe untersucht wurde.

Tabelle 3 gibt die Versuchsergebnisse wieder. Die Grundwirkung der drei Gifte besteht in einer starken Anregung der Milchsäureverbrennung. Das Theocin und Theobromin gehören hier zusammen. Sie steigern maximal bei der stärksten Konzentration von 1.10^{-3} und hemmen maximal bei der Konzentration von 1.10^{-4}. Bei fortschreitender Verdünnung wird der Sauerstoffverbrauch in zunehmendem Maße gesteigert. Beim Coffein fällt die am meisten steigernde Konzentration von 1.10^{-4} mit der maximal hemmenden Konzentration des Theobromins und Theocins zusammen. Wir haben bei dieser Dosierung also einen vollkommenen Antagonismus zwischen dem Trimethylxanthin und den beiden isomeren Dimethylxanthinen. Man kann

aus diesen Versuchen schließen, daß das Coffein und die beiden anderen Purine die Milchsäureverbrennung beschleunigen und so der Muskelermüdung durch beschleunigtes Fortschaffen von „Ermüdungsstoffen“ entgegen arbeiten.

Tabelle 3.

Skelettmuskel (Frosch : Laktatzusatz.

Purine	cmm O_2 pro g und Std.						O_2: % v. Kontrollversuch				
	Konzentration						Konzentration				
	0,0	1.10^{-7}	1.10^{-6}	1.10^{-5}	1.10^{-4}	1.10^{-3}	1.10^{-7}	1.10^{-6}	1.10^{-5}	1.10^{-4}	1.10^{-3}
Coffein	131	193	186	264	292	129	147	142	202	223	99
	135	184	181	281	282	133	136	133	208	209	99
Theobromin	216	248	284	256	182	362	115	131	119	85	168
	236	262	292	264	210	364	111	134	112	89	154
Theocin	171	205	254	153	179	290	120	148	89	105	170
	152	180	222	179	134	336	118	146	118	88	221
	270	342	368	290	198	490	126	136	107	73	181

Versuchserie IV.

Der Einfluß der drei Purine auf die Glykogenoxydation ist aus Tabelle 4 zu entnehmen. Das Theocin steigert in allen Konzentrationen die Glykogenoxydation sehr stark. Das Coffein ist dem Theocin an Wirkungsstärke unterlegen. Es regt gleichfalls die Glykogenoxydation an mit Ausnahme der stärksten Konzentration. Das Theobromin wiederum wirkt vollkommen abweichend. In stärkeren Verdünnungen ist lediglich eine Verzögerung des Glykogenabbaus nachweisbar. Die stärkste Hemmung liegt bei der Konzentration von 1.10^{-5}, einer Konzentration, bei der die Förderungswirkung des Coffeins maximal ist. Das Theobromin und Coffein wirken hier wie auch in den stärkeren Verdünnungen von 1.10^{-6} und 1.10^{-7} antagonistisch auf den Glykogenabbau ein, gleichfalls bei der höchsten Konzentration von 1.10^{-3}. Hier ist umgekehrt die Glykogenverbrennung durch Coffein herabgesetzt und durch Theocin gesteigert.

Tabelle 4.

Skelettmuskel (Frosch) : Glykogenzusatz.

Purine	cmm O_2 pro g und Std.						O_2: % v. Kontrollversuch				
	Konzentration						Konzentration				
	0,0	1.10^{-7}	1.10^{-6}	1.16^{-5}	1.10^{-4}	1.10^{-3}	1.10^{-7}	1.10^{-6}	1.10^{-5}	1.10^{-4}	1.10^{-3}
Coffein	140	170	156	200	148	120	121	113	143	106	86
	144	182	160	216	154	120	126	111	150	107	83
Theobromin	271	244	201	172	294	330	90	74	64	108	122
	265	239	205	193	306	335	90	77	74	115	126
Theocin	94	168	186	172	164	174	179	198	183	175	186
	100	174	200	176	160	178	174	200	176	160	178

Versuchsserie V.

Bei der Oxydation der Bernsteinsäure durch ausgewaschenen Skelettmuskel kommen die Unterschiede in der Wirkungsweise der drei Purine sehr deutlich zum Ausdruck, wie Tabelle 5 zeigt.

Die Versuchsergebnisse sind hier insofern sehr übersichtlich, weil störende Nebenreaktionen nicht eintreten können, da durch das Auswaschen alle anderen Brennstoffe entfernt sind. Im großen und ganzen steigern die drei Verbindungen die Bernsteinsäureoxydation. Auffällig ist, daß beim Froschmuskel die mittlere Konzentration von 1.10^{-5} die Sauerstoffzehrung heruntergehen läßt. Relativ unempfindlich ist die Bernsteinsäureoxydation gegen Theocin. Nur die stärkste Konzentration von 1.10^{-3} führt zu einer sehr erheblichen Anregung der Sauerstoffaufnahme, wie es auch für das Theobromin und Coffein der Fall ist. In den stärkeren Verdünnungen sind die drei Verbindungen von ganz verschiedener Wirkungsstärke. Bei 1.10^{-4} sind Coffein und Theocin wirkungslos. Das Theobromin dagegen steigert erheblich. Meerschweinchenmuskel reagiert anders als Froschmuskel, wie die Coffeinversuche zeigen.

Tabelle 5.

Skelettmuskel (ausgewaschen) : Bernsteinsäure (Na-salz).

Purine	cmm O_2 pro g und Std. Konzentration						O_2: % v. Kontrollversuch Konzentration					Versuchstier
	0,0	1.10^{-7}	1.10^{-6}	1.10^{-5}	1.10^{-3}	1.10^{-4}	1.10^{-7}	1.10^{-6}	1.10^{-5}	1.10^{-4}	1.10^{-3}	
Coffein	206	216	230	163	217	266	105	117	79	105	129	Frosch
	240	243	213	236	201	223	101	89	98	84	94	Meerschw.
	222	223	243	169	229	281	100	110	76	104	127	Frosch
Theo-bromin	150	152	177	130	202	237	101	118	87	134	158	Frosch
	163	142	168	126	201	238	87	103	78	123	146	„
Theocin	161	155	168	153	161	259	98	104	95	100	161	Frosch
	175	162	179	165	172	277	93	102	95	98	158	„

Versuchsserie VI.

Die Oxydation der Hexosediphosphorsäure wird besonders durch Theocin stark beschleunigt, das bei der schwächsten Konzentration bereits größere Steigerungen macht, als die maximal steigernde Koffeinkonzentration von 1.10^{-4}. Beim Theobromin überwiegt die Förderungswirkung auf die Sauerstoffzehrung. Eine Ausnahme macht die Konzentration 1.10^{-4}, bei der die Sauerstoffatmung ungefähr nur die Hälfte des Kontrollversuches ausmacht. Die maximal hemmende Konzentration des Theobromins entspricht einer maximal steigernden beim Coffein, das gleiche Verhalten, wie wir es auch beim Milchsäureabbau gesehen haben.

Bei der Oxydation des Hexosediphosphats, des Glykogens und der Glukose läßt sich durch Bestimmungen der Sauerstoffaufnahme nicht ohne weiteres entscheiden, ob eine primäre Oxydationssteigerung vorliegt, oder ob sie nicht, erst sekundär, durch vermehrte Bereitstellung oxydabler Spaltungsprodukte bedingt ist. Wie allgemein bekannt, wird die erste Phase des Abbaus der oben genannten Verbindungen ohne Mitbeteiligung

des Sauerstoffs durchlaufen. Die Zucker werden dabei zu einfacheren Verbindungen gespalten, die weniger als sechs Kohlenstoffatome im Molekül enthalten. Bei diesen Verbindungen setzt dann die Oxydation zu den Endprodukten der Verbrennung ein. Wird die Bildung der oxydablen Spaltprodukte durch Gifte angeregt, dann wird die Sauerstoffaufnahme zwangsläufig gesteigert, ohne daß die eigentlichen Oxydationsvorgänge durch die Gifte selbst irgendwie beeinflußt zu werden brauchen.

Tabelle 6.

Skelettmuskel : (Frosch) Hexosediphosphat.

Purine	cmm O_2 pro g und Std.						O_2: % v. Kontrollversuch				
	Konzentration						Konzentration				
	0,0	1.10^{-7}	1.10^{-6}	1.10^{-5}	1.10^{-4}	1.10^{-3}	1.10^{-7}	1.10^{-6}	1.10^{-5}	1.10^{-4}	1.10^{-3}
Coffein	164	168	204	220	278	180	103	125	134	170	110
	170	172	208	232	286	194	102	124	135	169	112
Theobromin	251	289	310	270	118	299	115	124	108	47	119
	253	295	314	265	155	305	116	124	115	61	121
Theocin	156	296	328	314	278	276	190	210	201	178	177
	160	298	328	320	283	282	198	206	196	178	176

Versuchsserie VII.

Die Glukoseoxydationsversuche wurden an Herz- und Hirngewebe angestellt, an zwei Organen, in denen der Mechanismus des Glukoseabbaus verschieden ist. Der Herzmuskel benötigt für den Glukoseabbau Phosphat, das Hirngewebe dagegen nicht.

Wie aus Tabelle 7 hervorgeht, wird die Glukoseoxydation durch Herzmuskel durch die stärkeren therapeutisch allein in Betracht kommenden Verdünnungen der drei Gifte in ganz verschieden starker Weise beeinflußt. Das Theobromin und Theocin verschlechtern z. T. sehr erheblich die Glukoseoxydation, das Coffein dagegen regt sie, wenn auch nicht sehr erheblich, an. Bemerkenswert ist, daß das Coffein, dem allgemein nur fördernde Wirkung auf den Gewebsstoffwechsel zugeschrieben

Tabelle 7.

Herz : Glukosezusatz.

Purine	cmm O_2 pro g und Std. Konzentration						O_2: % v. Kontrollversuch Konzentration					Versuchstier
	0,0	1.10^{-7}	1.10^{-6}	1.10^{-5}	1.10^{-4}	1.10^{-3}	1.10^{-7}	1.10^{-6}	1.10^{-5}	1.10^{-4}	1.10^{-3}	
Coffein	372	383	327	461	410	372	103	88	124	110	100	Rind
	435	374	350	495	447	379	86	81	114	103	87	Hund
	235	233	263	287	247	278	99	112	122	105	119	Pferd
Theobromin	484	398	313	366	505	530	82	65	76	104	110	Rind
	289	247	219	263	284	309	86	76	91	98	107	Hund
	312	275	257	282	300	423	88	82	90	96	134	Pferd
Theocin	473	436	304	470	529	468	92	64	99	112	120	Rind
	307	284	265	261	311	372	92	87	85	101	121	Hund
	319	314	150	191	322	409	98	47	60	101	128	Pferd

wird, auch in stärkeren Verdünnungen hemmend wirkt. Das Maximum der Hemmung liegt für alle drei Verbindungen bei einer Konzentration von 1.10^{-6}. In höheren Konzentrationen (1.10^{-3}) beschleunigen das Theobromin und Theocin im Gegensatz zu den stärkeren Verdünnungen den Glukoseabbau. Das gleiche gilt auch für den Abbau der Glukose durch Hirngewebe. (Tabelle 8.)

Auch im Hirngewebe verschlechtern starke Verdünnungen der drei Stoffe die Glukoseverwertung (1.10^{-7}). Bei der nächst höheren Konzentration 1.10^{-6} dagegen ist die Sauerstoffaufnahme z. T. sehr erheblich gesteigert, sie geht aber bei der folgenden Konzentration 1.10^{-5} wiederum unter den Kontrollversuch herunter. Beim Coffein und Theobromin steigt die Sauerstoffatmung wiederum an, beim Theocin wird aber erst hier der Tiefpunkt erreicht. Der Verlauf der Wirkungskurve der drei Stoffe ist also prinzipiell gleich und hat bei allen einen ausgesprochen wellenförmigen Verlauf.

Tabelle 8.

Hirn : Glukosezusatz.

Purine	cmm 0_2 pro g und Std. Konzentration						0_2: % v. Kontrollversuch Konzentration					Versuchstier
	0,0	1.10^{-7}	1.10^{-6}	1.10^{-5}	1.10^{-4}	1.10^{-3}	1.10^{-7}	1.10^{-6}	1.10^{-5}	1.10^{-4}	1.10^{-3}	
Coffein	225	117	273	209	265	348	52	122	93	118	155	Hund
	244	180	286	235	270	352	73	116	95	109	142	„
Theobromin	237	197	262	178	272	356	83	111	75	115	150	Hund
	264	224	300	234	258	410	85	114	89	98	155	„
Theocin	237	177	229	206	170	294	75	97	88	72	124	Hund
	206	211	380	220	147	414	103	185	107	71	201	„
	227	202	238	225	133	417	89	104	99	59	184	„

Vergleicht man Glukoseabbau durch Herz- und Hirngewebe miteinander, so ersieht man, daß diese beiden Organtypen in ihrer Giftempfindlichkeit des Glukoseabbaus ganz verschieden sind. Diese Giftempfindlichkeit beweist die Verschiedenheit der Abbauwege.

Zusammenfassung.

Es wurde der Einfluß von einigen der drei wichtigsten Purinabkömmlinge auf eine Reihe von biologisch wichtigen Oxydationsvorgängen im Gewebe untersucht. Die Versuchsergebnisse sind in der Tabelle 9 zusammengestellt. Die Grundwirkung des Coffeins besteht in einer Steigerung der Oxydationsvorgänge. In sehr starken Verdünnungen, besonders beim Glukoseabbau durch Hirngewebe, setzt aber das Coffein die Sauerstoffaufnahme der Gewebe herab. Das Coffein unterscheidet sich von den beiden isomeren Dimethylxanthinen Theobromin und Theocin hinsichtlich ihrer biologischen Wirksamkeit sehr weitgehend. So wird in den therapeutisch allein in Betracht kommenden Verdünnungen die Glukoseoxydation im Herzmuskel und die Muskelatmung durch das Theobromin und Theocin stark verschlechtert, durch Coffein dagegen angeregt. Beim Glukoseabbau durch Hirngewebe und bei der Bernsteinsäureoxydation verhalten sich die drei Purine annähernd gleich. Der Glukoseabbau wird durch das Theobromin erheblich herabgesetzt, durch Coffein und Theocin hingegen gefördert. Weitere Einzelheiten sind aus der Uebersichtstabelle und dem Text zu ersehen.

Tabelle 9.
Uebersichtstabelle.

Purine	1.10^{-7}	1.10^{-6}	1.10^{-5}	1.10^{-4}	1.10^{-3}	Organ	Zusatz
Coffein	∅	+	+	+	∅	Muskel	–
Theobromin	+	+	∅	–	––		
Theocin	–	–	–	––	++		
Coffein	∅	–	+	+	+	Leber	–
Theobromin	+	++	++	++	+		
Theocin	+	+	++	++	++		
Coffein	++	++	+++	+++	∅	Muskel	Laktat
Theobromin	+	++	+	–	+++		
Theocin	+	++	∅	–	+++		
Coffein	++	+	++	∅	–	Muskel	Glykogen
Theobromin	–	––	––	+	++		
Theocin	+++	+++	+++	+++	+++		
Coffein	∅	∅	–	∅	++	Muskel	Bernstein-säure
Theobromin	∅	∅	–	++	++		
Theocin	∅	∅	∅	∅	+++		
Coffein	∅	++	++	+++	+	Muskel	Hexosedi-phosph.
Theobromin	+	++	+	–––	+		
Theocin	+++	+++	+++	+++	+++		
Coffein	∅	∅	++	+	∅	Herz	Glukose
Theobromin	–	––	–	∅	+		
Theocin	–	––	–	∅	++		
Coffein	––	+	∅	+	+++	Hirn	Glukose
Theobromin	–	+	–	∅	+++		
Theocin	–	∅	∅	––	+++		

Zeichenerklärung:

∅ = ohne Einwirkung ± 5%

\+ bzw. – leichte Steigerung bzw. Hemmung 6 bis 20%

++ „ –– starke „ „ „ 21 bis 50%

+++ „ ––– sehr starke „ „ „ 50%

An dieser Stelle ist es mir eine angenehme Pflicht, Herrn Priv.-Doz. Dr. Dr. Haarmann für die Ueberlassung des Themas zu danken und für die mannigfachen Anregungen meinen herzlichsten Dank auszusprechen.

Lebenslauf.

Am 4. 5. 1908 bin ich in Herford i. W. geboren. Nach einjährigem Besuch der Volkschule und nach weiterem dreijährigem Besuch der Mittelschule kam ich Ostern 1918 auf das Gymnasium zu Herford. Ostern 1929 bestand ich auf dem Real-Gymnasium in Bünde i. W. die Reifeprüfung. Ich studierte dann 3 Semester Volkswirtschaft. Vom W.S. 1931 ab studierte ich Zahnheilkunde an der hiesigen Universität, und bestand hier Ostern 1932 das Physikum und im Juli 1934 das Staatsexamen.